拾貳 病蟲害防治

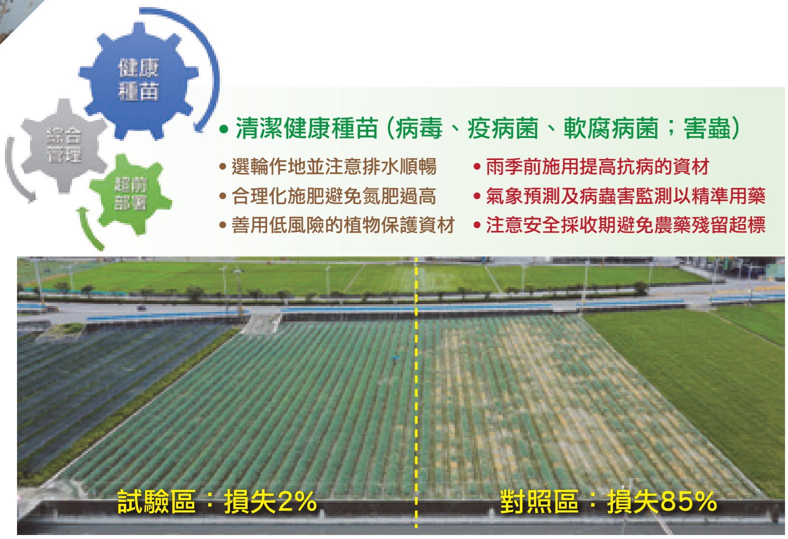

圖12-1. 彰化青蔥疫病防治試驗田的研成果顯示，藉由健康種苗、綜合管理等超前部署策略，成功使試驗田的青蔥產量損失由85%降至2%

一 重要作物病害之生態與防治技術研究

(一) 青蔥疫病的發病環境條件與防治對策

黃晉興

臺灣的青蔥疫病是由疫病菌 *Phytophthora nicotianae* Breda de Haan引起，盆栽青蔥接種結果顯示，20℃以上即能發病，28℃最嚴重，淹水、套袋保濕或遮陰會促進發病。在有寄主的田間淹水會促使田土的疫病菌打破休眠，浸水24 h開始有疫病菌的游走子產生，48 h以上接近高峰，可快速感染並在感染2天後即出現病徵。此外，感染疫病菌但未枯死的青蔥植株仍可正常生長，但常有帶菌的風險，而農民若拿這些植株做為種苗栽培下季的青蔥，則一旦出現連續強降雨的氣候，再度發生疫病的機率很高。歸納上述青蔥疫病的生態條件，提供防治對策如下：(1) 健康種苗-自非疫區選用健康清潔的植株做為下季栽培的青蔥種苗；(2) 綜合管理-夏季應降低氮肥量，並避免田

間在雨季積水；(3) 超前部署-在多雨的夏季開始定期施用中和化亞磷酸以增加其抗病力，參考氣象預報在連續降雨的前中後重點期施用化學藥劑 (如銅滅達樂或氟比拔克)，除了精準防治之外，亦能減少農藥施用量。

(二) 由*Fusarium oxysporum*引起之小花蕙蘭假球莖腐敗病

黃巧雯、黃晉興

假球莖腐敗病 (Pseudobulb rot) 為小花蕙蘭生產過程中重要病害之一。受害植株初期下位葉片失去光澤、失水，爾後呈現黃化、萎凋狀，當葉片整片褐化後易抽起與葉鞘分離，只遺留假球莖及殘留之葉基部，最後造成植株死亡，剖開罹病植株可見假球莖與連接根部組織呈黑褐化腐敗病徵 (圖12-2)。依據科霍氏法則 (Koch's postulates) 完成病原性測定，並由本病害之病徵表現、病原菌形態特徵及分子序列鑑定結果其鑑定為*Fusarium oxysporum*。本菌菌絲生長溫度範圍為16-32℃，最適溫度為24-28℃；孢子發芽溫度範圍為16-36℃，最適溫度為24-36℃；最適本病害發生溫度為25-30℃。本菌不僅危害報歲蘭與四季蘭外，亦可在虎頭蘭之假球莖上造成類似病徵，但在其他蘭花如文心蘭、仙履蘭、嘉德麗雅蘭及石斛蘭植株上皆未見病徵產生。測試殺菌劑對本菌之菌絲生長影響，結果顯示撲克拉、撲克拉錳及得克利在10 mg a.i. L^{-1}有效濃度下對菌絲生長抑制率均可達95%以上。

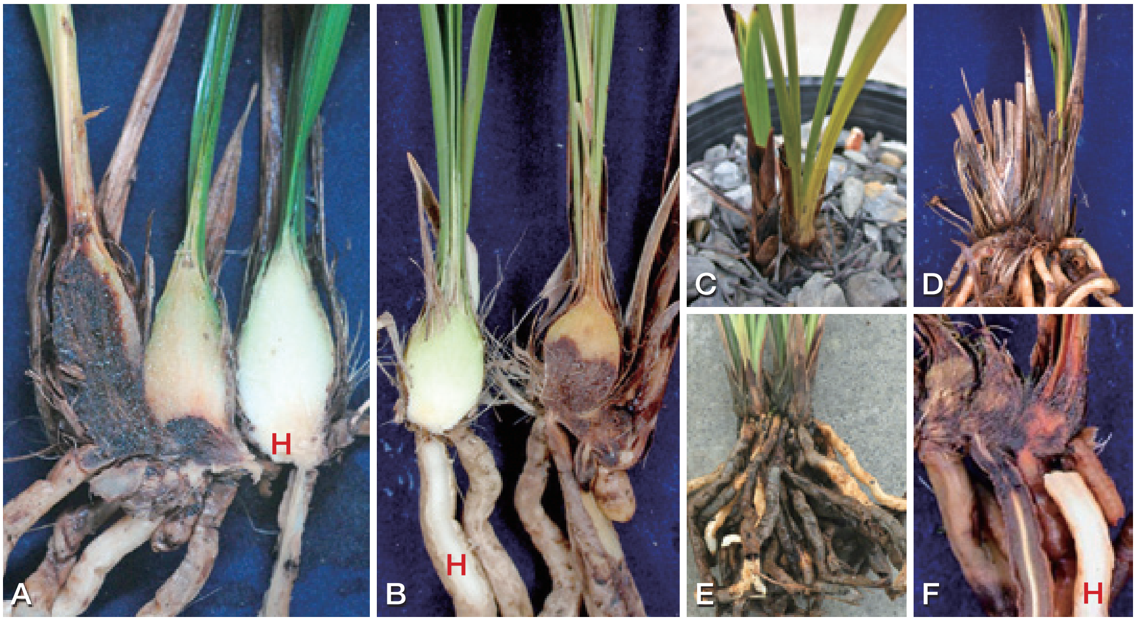

圖12-2. 小花蕙蘭假球莖腐敗病之病徵 (A：報歲蘭；B-F：四季蘭)。罹病植株之假球莖縱剖後組織黑褐化腐敗 (A-B)、葉片呈現黃化褐化 (C)、落葉現象 (D)、根部黑褐化現象 (E)、罹病根縱剖後組織黑褐化腐敗 (F)。H：健康植株

二 利用環境友善之病害防治資材導入木瓜IPM體系

蔡志濃

分別於雲林縣、嘉義縣、高雄市及屏東縣等主要木瓜產區共設立14處示範觀摩園，調查結果主要之蟲害為蟎類及秀粉介殼蟲，病害方面，雨季時疫病發生嚴重、其他則輕微發生褐斑病、蒂腐病及炭疽病。環境友善植物保護資材運用於木瓜IPM體系之策略為(一) 網室栽培：選擇排水良好的土壤，作高畦並覆蓋防草蓆。(二) 健康種苗：慎選健康種苗。無病毒與病害。(三) 清園：園區內、外圍四周的雜草須清除乾淨，園內不可留有殘枝、葉、花及果等給病蟲源可能棲息或生長繁衍的場所。(四) 監測：定植後每週確實調查病、蟲之發生種類與數量，以掌握適當的防治方法與時機。(五) 環境友善防治資材應用：配合定期之病蟲害監測，於病蟲害未發生前或發生初期即以環境友善防治資材抑制。於不同產區試驗結果顯示，利用環境友善資材 (植物油混方、石灰硫磺合劑、中和亞磷酸製劑、波爾多液等) 導入木瓜IPM體系，皆可以有效防治木瓜主要病蟲害之發生，且可以減少使用農藥達40%以上，並生產安全農產品。

三 攔截茄科及花卉有害生物之病原監測

(一) 茄科新興病毒

鄭櫻慧

煙草嵌紋病毒屬病毒顆粒結構穩定，以汙染種殼方式藉由種子進行長距離傳播，為茄科種子國際貿易重要檢疫病毒。茄科新興病毒包括番茄褐斑皺果病毒 (tomato brown rugose fruit virus, ToBRFV) 與番茄斑駁嵌紋病毒 (tomato mottle mosaic virus, ToMMV)，因為可以克服番茄重要的抗病基因Tm-2²舉世矚目，我國因國內未曾發生而將其列為檢疫病毒。此2種病毒與臺灣已發生的煙草嵌紋病毒 (tobacco mosaic virus, TMV) 與番茄嵌紋病毒 (tomato mosaic virus,

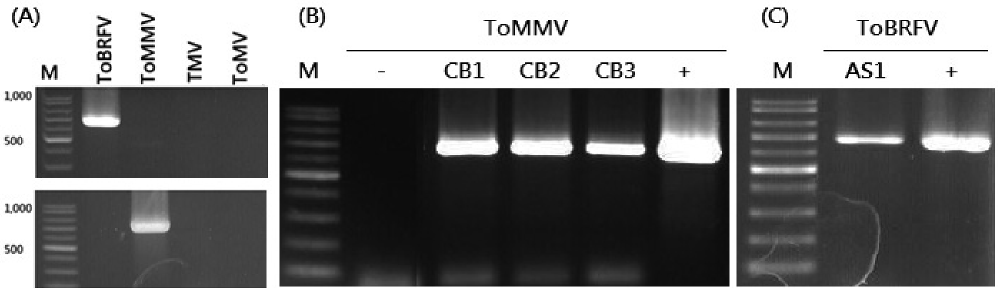

圖12-3. 利用ToMMV與ToBRFV的專一性上游引子配合共通下游引子進行RT-PCR測試 (A)，ToBRFV及ToMMV以基因合成之質體做為模板，TMV與ToMV以萃取自感染菸草之核酸作為模板作為負對照，以輸入番茄種子進行檢測，樣本CB1、CB2與CB3檢出ToMMV (B)，樣本AS1檢出ToBRFV (C)

ToMV) 鞘蛋白基因親緣性高，無法以傳統ELISA檢測，因此建立其具有專一性的核酸檢測技術 (圖12-3)，應用於輸入種子邊境檢測。110年分別於中國與越南輸入番茄種子檢出ToMMV，於中國輸入番茄種子檢出ToBRFV，成功防堵此2種病毒入侵國內，使我國免於受此2病毒危害，並確保我國的非疫區地位。

(二) 進口百合種球病毒

陳金枝

國內種植之百合種球主要由國外進口，在國內進行切花生產銷售，年產值近20億元，居花卉總產值的第2位。近年來，因車前草嵌紋病毒plantago asiatica mosaic virus (PlAMV) 發生而重創國外百合種球生產體系；PlAMV為國際性的病毒病害議題，影響百合種球品質及其切花產值甚鉅。受PlAMV感染的百合普遍造成有色花朵著色不均 (圖12-4 A)、嵌紋植株葉片黃化嵌紋壞疽 (圖12-4 B)，敏感品系者則嚴重黃化萎凋，影響植株生育與開花品質；部分品系即使受此病毒感染並不呈現病徵 (圖12-4 C)，以及進口種球若帶病毒則有帶毒傳播之風險；另一寄主範圍非常廣的arabis mosaic virus (ArMV)，國內尚無發生。PlAMV和ArMV被臺灣歸列為進口百合種球必須監測之檢疫病毒。本所研發可於同一反應管中同時檢測PlAMV和ArMV的RT-PCR檢測法，應用於進口百合種球對此兩種病毒的監測鑑定。除PlAMV和ArMV外，本所已開發有LMoV、TBV、TVX、LVX、SLRSV和

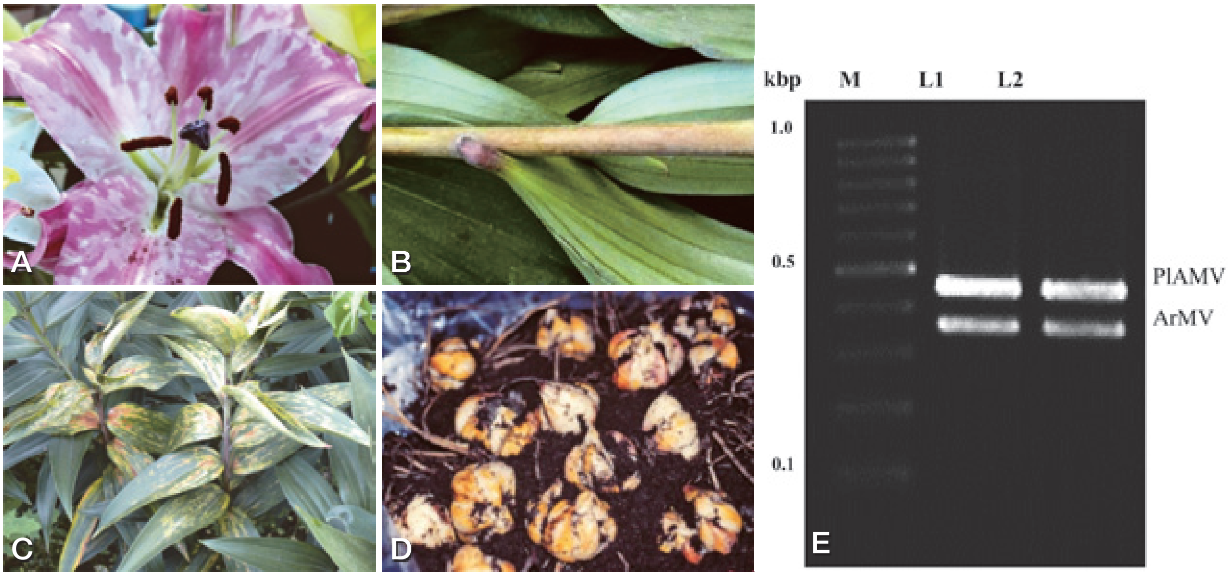

圖12-4. 百合受PlAMV感染，除病徵明顯外 (A&B)，也有並不呈現病徵者 (C)；進口種球若帶病毒需透過檢測才能確知 (D)，可取根系進行單步驟RT-PCR法同時檢測兩種病毒-PlAMV和ArMV (E)

表12-1. 已開發完成之百合病毒檢測試劑及其產業應用

病毒種類	檢測法		產業應用
	ELISA	RT-PCR	
arabis mosaic virus (ArMV)	十	十	進口種球檢疫、田間監測
lily mottle virus (LMoV)	十	十	進口種球檢疫、技術授權
plantago asatica mosaic virus (PlAMV)	十	十	進口種球檢疫、技術授權
lily virus X (LVX)[2]	十	十	進口種球檢疫、田間監測
lily yellow mosaic virus (LYMV)1	十	十	進口種球檢疫、田間監測
prunus nectrotic ringspot virus (PNRSV)[1]	十	十	進口種球檢疫、田間監測
tulip breaking virus (TBV)[2]	十	十	進口種球檢疫、田間監測
tulip virus X (TVX)[2]	十	十	進口種球檢疫、田間監測
strawberry latent ringspot virus (SLRSV)	十	十	進口種球檢疫、田間監測

[1] 中國大陸百合種球檢出之病毒，臺灣尚未發生。[2] 荷蘭有發生之百合病毒，臺灣未有。

PNRSV等國外重要百合病毒之檢測試劑，輔助防檢局對進口百合種球之邊境檢疫病毒監測 (表12-1)，強化對百合花卉進口種球之監測把關，輔助防檢局控管輸入種球之品質及避免此病毒之本土化。

四 建置農業用微生物確效性菌株測試平台加速功能性菌株的開發

蘇俊峯、陳純葳、林宗俊、陳繹年

單株可商品化的農業用有益微生物菌株，研發成本估計超過250萬元，研發期程超過4年。研擬建立農業用微生物的確效試驗模組的研究流程，彙整成有益微生物菌株基礎資料與功能測試表，嘗試以共用菌株、共同研發的作法，期降低研發成本與縮短可商品化的研究期程，作為未來推動活絡農業用微生物產業的基礎。選取BM109、D0220、BP284、PC7-1及BP421等5株為共同試驗的供試菌株，依研究流程分別進行基本資料分析，再以搖瓶配方進行對線蟲、腐黴菌、軟腐細菌、病毒、綿蚜、葉蟎、薊馬、小菜蛾、誘導抗蟲性、溶磷菌活性及耐淹水逆境分析。結果D0220對胡瓜腐黴病菌表現抑制作用，並可誘導植株產生抗蟲反應，以降低二點葉蟎的產卵數。PC7-1可對二點葉蟎造成高致死率。BP421在番茄細菌性軟腐病的防治上，可能具有在作物根系蔓延的保護能力。BP284與BM109兩菌株其溶磷活性較強，若經作物田間肥功效試驗確定有顯著效益後，可登記成為溶磷菌肥料。另外，D0220、BP284與PC7-1的菌株處理可提升小胡瓜的產量，亦可提升對淹水逆境的耐受性。據此，本研究初步證實以共用菌株、共同研發的作法確實可行。

五 氣候變遷下番茄病害的加劇發生與其調適策略

蘇俊峯、林宗俊、陳純葳、陳繹年

建置能控制快速變化栽培環境的多重環境逆境溫室，瞭解在氣候變遷的環境下對作物病蟲害發生的影響，進而提出適當的因應措施，以確保農業生產安全。將供試番茄植株分成逆境處理接種組 (澆灌100 mL青枯病菌菌液)、逆境處理對照組 (澆灌100 mL無菌水)、溫室接種組以及溫室對照組。試驗處理後將供試植株靜置1-2 h，分別移置於一般溫室及多重環境逆境溫室，逆境溫室則設定莫拉克颱風登陸時之風雨環境條件處理3 h，隨後供試植株亦移置一般溫室下進行觀察。青枯病之罹病等級分為0級：無病徵；1級：1片葉部分萎凋；2級：1或2片葉萎凋；3級：3或更多片葉萎凋；4級：全部葉片萎凋；5級：植株枯死。罹病度=[Σ(罹病等級×該罹病等級株數)/(5×總株數)]×100%。經模擬逆境處理之供試植株，處理後第3天即出現青枯病葉片萎凋的病徵，至第8天則全株萎凋；而一般溫室接種組要到接種後第8天才開始看到明顯萎凋的病徵。試驗觀察至第16天，逆境處理組與溫室組供試植株的青枯病罹病度分別為44%與23%，具有顯著差異 (P<0.05)。因此，在番茄栽培過程中，除按一般青枯病的病害防治策略預防青枯病發生之外，在多雨的季節，則需進一步注意田間排水並減少淹水機率，以防番茄植株因淹水逆境導致青枯病的加劇發生。

六 果樹病害病原鑑定與防治研究

倪蕙芳、林靜宜、梁鈺平、吳昭蓉

(一) 利用Acibenzolar-S-methyl防治柑橘潰瘍病之效果評估

柑橘潰瘍病為危害柑橘生產之主要病害，可侵染幼嫩之葉、枝條及果實，造成經濟上的嚴重損失。目前國內柑桔生產者廣泛應用銅劑於柑橘潰瘍病之防治，然而過度使用銅劑易提高病原菌族群中產生抗銅菌株之風險，進而使銅劑的防治效果降低甚至失效。利用苯并噻二唑 (benzothiadiazole) 衍生物中之acibenzolar-S-methyl (ASM) 於溫室內評估防治檸檬柑橘潰瘍病之效果。種植於盆栽之檸檬幼苗利用土壤澆灌方式施用1次ASM，每株劑量為 5 mg a.i.，於處理後3天進行人工接種病原菌。結果顯示，接種後3週，處理組之罹病度為19.14%，無藥劑處理之對照組罹病度為39.96%，兩者之間具有顯著差異。本研究初步證實以土壤澆灌方式施用ASM，於溫室中可有效降低檸檬發生柑橘潰瘍病之罹病度，未來可進一步評估於田間施用之劑量、頻率等使用條件及對柑橘類植株生長之影響，以提供有效、安全之使用方法。

(二) 鳳梨小果腐敗病之病徵及其病原菌種類研究

鳳梨小果腐敗病 (黑目病) 普遍發生於世界上許多鳳梨產區，於臺灣主要栽培品種中，以‘台農20號’發生最為嚴重。本研究

調查‘台農20號’鳳梨小果腐敗病之病原菌種類，發現以*Talaromyces amestolkiae*、*T. stollii*、*T. funiculosus*及*Fusarium ananatum*為主。這些病原菌不同菌株間之菌落外觀多變且常複合感染，因此設計此4種真菌之專一性引子，成功提高鑑定效率。此外，於‘台農20號’鳳梨上，發病果目病徵有「乾腐」及「濕腐」兩種 (圖12-5)。為了解此是否係不同種類病原菌感染所造成，於110年調查嘉義地區共3批次果實乾腐、濕腐及健康果目之病原菌，結果顯示80%以上之健康果目無分離到真菌，而乾腐及濕腐病斑之真菌種類組成於各批次有所不同，但上述4種主要病原菌於兩種病徵之果目均可分離到，因此病徵差異原因尚待研究。為進一步了解病原菌於田間之分布，調查民雄同一田區內共8個小區之小果腐敗病病原菌組成，發現各病原菌之比例於各小區間差異明顯，顯示病原菌於田間可能非均勻分布。

圖12-5. 鳳梨小果腐敗病之病徵。A：「濕腐」型病斑，呈水浸狀淡黃色至深褐色軟腐；B：「乾腐」型病斑，呈深褐色、略為硬化

(三) 酪梨根部病原真菌鑑定及病原性確認

將嘉義、南投、臺中及高雄等酪梨園出現萎凋病徵之酪梨，進行根部組織病原真菌分離，依據菌落、孢子形態觀察以及使用 Imidazoleglycerol-phosphate dehydratase (HIS3)、ribosomal RNA internal transcribed spacer (ITS) 及 beta-tubulin (TUB) 部分基因片段，以貝氏演算法 (*Bayesian inference*) 進行多基因親緣分析之結果，確認所分離之真菌為 Nectriaceae 科下之*Calonectria ilicicola* 及*Calonectria sulawesiensis*。為確認其病原性，將兩種病原菌移植培養於麩皮培養基 [小麥麩皮: 水: 珍珠石: 蛭石 (v:v:v:v) =2:1:1:1] 上，培養7-10天後，將15 mL之帶菌麩皮與1L培養土混合，製成病土，其後將3-4月株齡的‘厚兒’酪梨植株種植於病土內。2-3週後，接種*C. ilicicola*及*C. sulawesiensis*之酪梨植株於地上部出現明顯失水萎凋的現象，地下部根部皆已發黑壞死，而健康之對照組地上部則無萎凋情形，根部亦無壞疽情形 (圖12-6)，此外，接種*C. ilicicola*及*C. sulawesiensis*之酪梨其根部乾、

圖12-6. 接種3週後，*C. ilicicola* (中) 及*C. sulawesiensis* (下) 接種之根部有明顯發黑壞死，健康對照組 (上) 則無病徵

濕重與健康對照組相比有顯著減少，因此確認*C. ilicicola*及*C. sulawesiensis*對酪梨根部具有病原性，此兩種病原菌為在國內酪梨造成萎凋病徵之首次發現，為未來在酪梨栽培上值得注意的病害。

七 強化作物蟲害防治技術之開發

(一) 宜蘭地區青蔥甜菜夜蛾抗藥性分析

江明耀、申屠萱

宜蘭地區為青蔥重要產區，栽培期間常有甜菜夜蛾族群大量發生之疫情出現，危害嚴重時，大幅影響品質，甚至全無收成。然因甜菜夜蛾發生嚴重，農民用藥頻度提高，影響田間族群對藥劑之感受性，為確定宜蘭地區甜菜夜蛾族群對常用藥劑感受性變化情形，多年來本所持續進行此地區田間害蟲族群對藥劑的感受性之研究調查。比較多年監測結果顯示，農民常用藥劑如賜諾殺、賜諾特、因滅汀、克凡派、剋安勃等，均有甜菜夜蛾族群對藥劑感受性降低之趨勢，舊型藥劑如硫敵克及畢芬寧等藥劑於推薦濃度下之致死率低於10%以下。為減緩害蟲抗藥性產生影響藥劑殺蟲效果，亟待落實抗藥性管理策略，透過精簡用藥及輪用藥劑等原則，方能確保防治效果並達到農藥減量的目標。

(二) 中華細蛾之危害生態與藥劑防治效果評估

賴柏羽

中華細蛾 (*Conopomorpha sinensis* Bradley) 為荔枝與龍眼之重要害蟲，本研究針對晚熟龍眼‘十月’中華細蛾之發生及危害生態進行調查，於花謝後5週之幼果初次發現中華細蛾卵粒及蛀果危害，平均產卵率為5.6%，危害率3.3%，產卵率於花謝後17週達高峰 (77.78%)，然而無危害高峰期發生，危害率最高僅有8.89% (花謝後13週，圖12-7)，進一步探討可能之原因，經檢視果表發現細蛾卵粒皆成功孵化，沿隧道狀食痕尋找至末端發現一齡幼蟲已死亡，顯示‘十月’龍眼果實發育中後期，對中華細蛾幼蟲入侵具抵抗性，可降低果實之危害率。另於荔枝‘沙坑’田區進行20%亞滅培SP對中華細蛾之防治效果評估，亞滅培以3種稀釋倍數 (2,000X、4,000X、5,000X) 處理之結果顯示，所有處理皆能顯著降低鮮果蟲害率 (0%) 與蟲害造成之落果率 (0.17%-0.22%)，與推薦藥劑2.8%第滅寧EC防治效果無差異，因此建議於荔枝花謝後約10-15天，即予以施用20%亞滅培SP，可有效降低中華細蛾之危害。

(三) 咖啡果小蠹田間危害及飛行活動之監測

陳柏宏

咖啡果小蠹 (*Hypothenemus hampei* (Ferrari); coffee berry borer, CBB) 為世界性咖啡害蟲，臺灣於96年發現其蹤跡，現今國內多數咖啡產區皆遭入侵，為國產咖啡生產限制因子。目前有關此害蟲於本土發生生態相關報告甚少，故本研究以雲林縣古坑鄉咖啡園為樣區，追蹤咖啡果小蠹田間危害狀況及飛行活動 (flight activity)。110年調查結果

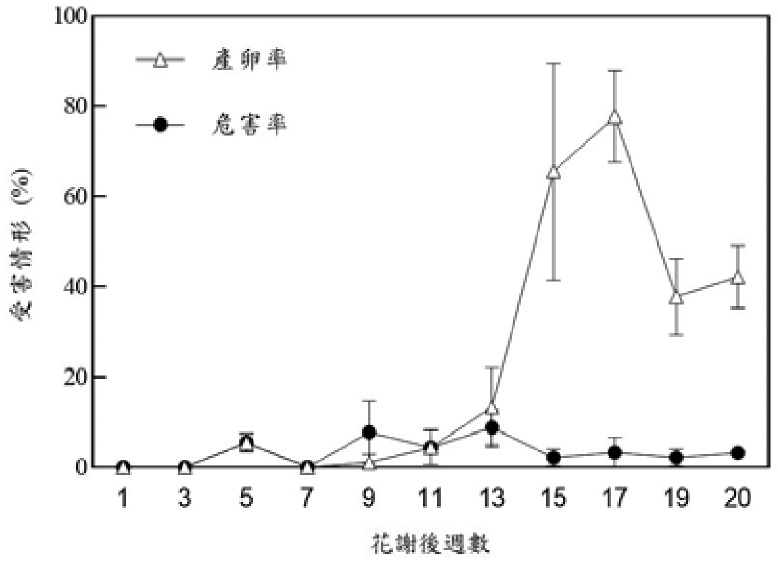

圖12-7. 不施藥處理下，中華細蛾於十月龍眼樹上果實之產卵率與危害率

顯示 (圖12-8)，3月下旬至6月為咖啡果小蠹危害高峰，雌蟲於未成熟果 (green berry) 侵染率最高達51.6%，且多數雌蟲已鑽蛀至果實胚乳但尚未產卵，此時期亦為雌成蟲飛行活動盛期，誘引器捕捉蟲數為53-495隻/誘引器/日。7-10月期間，田間僅誘捕到少量雌蟲 (1-16隻/誘引器/日)，由於蟲源減少且受害果開始轉熟或落果，咖啡果小蠹侵染率逐漸下降，此外於8月起，果實內已可觀察到入侵雌蟲的後代。11-12月期間，誘捕蟲數逐漸增加 (45-139隻/誘引器/日)，此時期田間未熟果數量甚少，而侵染率略有增加 (最高達6.7%)。根據上述研究成果，於3月下旬起田間即開始有大量雌蟲開始危害未熟果，11月後亦有新一批雌蟲羽化，故果園內上一季乾果、地上落果為主要感染源，防治上應以清園為根本，防治資材則應及早於3-5月施用。

(四) 鳳梨介殼蟲調查與防治之研究

黃守宏、賴柏羽

調查鳳梨田間及果實上介殼蟲種類，紀錄有粉介殼蟲科 (Pseudococcidae)、嫡粉介殼蟲屬 (*Dysmicoccus*) 的鳳梨嫡粉介殼蟲 (*Dysmicoccus brevipes*)、*Dysmicoccus* sp1.、*Dysmicoccus* sp2.及*Pseudococcus* sp.等4種；盾介殼蟲科 (Diaspididae)、盾介殼蟲屬 (*Diaspis*) 的鳳梨盾介殼蟲 (*Diaspis bromeliae*) 及黑圓盾介殼蟲屬 (*Melanaspis* sp.) 等2種；調查結果以鳳梨嫡粉介殼蟲最常被發現，其次為鳳梨盾介殼蟲。另進行藥劑防治試驗，以登記於鳳梨粉介殼蟲類藥劑劑量，於鳳梨‘台農20號’田間施用亞滅培 (4 mg a.i./株)、陶斯松 (20 mg a.i./株) 及賜派滅 (3.25 mg a.i./株) 後，於室內接種鳳梨粉介殼蟲測試對登記藥劑感受性，其中，亞滅培及

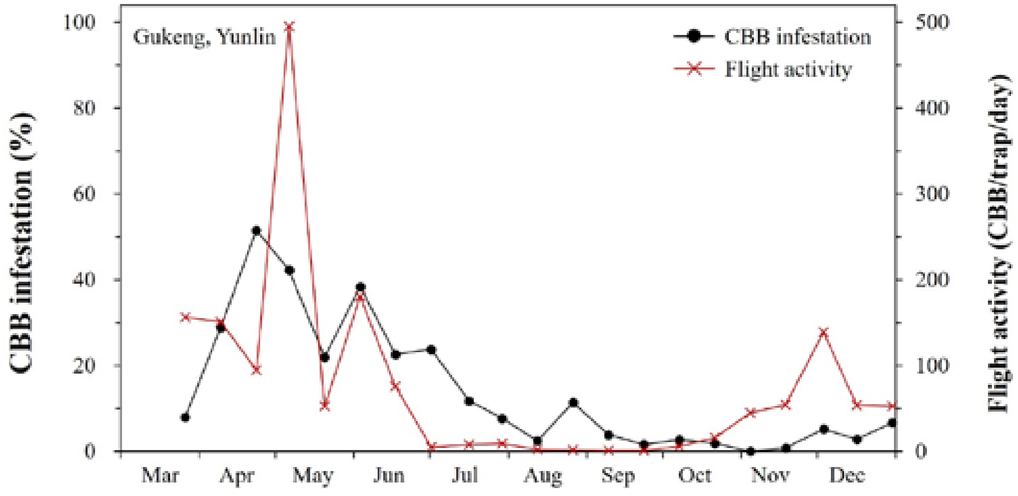

圖12-8. 110年雲林縣古坑鄉咖啡園之咖啡果小蠹於未熟果侵染率 (CBB infestation) 及雌蟲飛行活動 (flight activity)

陶斯松之殺蟲效果最佳，施藥後3天之死亡率分別達99.1%及93.9%，顯著高於賜派滅(47.0%)，顯示亞滅培及陶斯松對於鳳梨粉介殼蟲有較佳之急毒致死效果。

八 昆蟲分類鑑定、生態及監測

(一) 洋菇菇蟎種類調查及鑑定

申屠萱、張淑貞

臺灣菇類產業栽培技術漸趨成熟且具競爭力，惟病蟲害問題仍時常發生，尤其是害蟎危害嚴重。自109-110年已調查14戶菇舍，分別位於苗栗、臺中、雲林、屏東等地區，共採集與鑑定3目、13科及17種蟎類，其中以小異蟎科Microdispidae的*Premicrodispus* sp.和矮蒲蟎科Pygmephoridae的*Pediculaster* spp.分布最廣，危害較嚴重。另外粉蟎科Acaridae的腐食酪蟎*Tyrophagus putrescentiae*亦是重要害蟎。另調查到分布較廣的網背蟎科Stigmaeidae，屬於捕食性蟎，可適應菇舍溫、濕度，未來可評估其應用於生物防治之可行性。依據這些從洋菇收集的蟎類標本，並已初步建立洋菇蟎類的分類與鑑定技術。

(二) 茭白筍捲葉節蟎田間族群動態、生活史及非農藥防治

申屠萱、張淑貞

於南投埔里擇定兩塊茭白筍田，調查茭白筍捲葉節蟎族群動態。節蟎數在定植後10週快速增加，心葉或心葉外第1葉分布數量最多，且聚集葉片中間1/3處的葉表。建議在第12週或採收前一週施用公告緊急防治藥劑防治，以減少節蟎引起捲葉造成茭白筍減產。觀察茭白筍捲葉節蟎在20、25、30、35℃定溫下之發育情形，在20℃下卵期、第一若蟎期、第二若蟎期之發育天數平均各為4.3、3.1、3.3天，雌、雄成蟎壽命平均各為29.9與23.0天。25℃下卵期、第一若蟎期、第二若蟎期之發育天數各為2.4、1.7、1.8天。雌、雄成蟎壽命各為25.1、18.6天。30℃下卵期、第一若蟎期、第二若蟎期之發育天數平均各為2.5、2.1、1.9天，雌、雄成蟎壽命各為8.3與6.1天，卵僅11.8%可發育至成蟎，生長繁殖情形較25℃差。35℃下產卵量極少且均不孵化，溫度過低或過高皆不適繁殖。已測試12種非農藥防治資材對茭白筍捲葉節蟎的致死效果，其中以2種苦楝油、1種煙草、1種脂肪酸鹽類等防治資材效果佳，致死率達70.0%-97.7.0%。

(三) 介殼蟲及其寄生蜂之形態診斷鑑定研究

陳淑佩

本研究對臺灣地區介殼蟲及其寄生蜂進行調查，其調查資料共計186筆，並鑑定40種介殼蟲總科的害蟲，包括13種粉介殼蟲科、20種盾介殼蟲科、5種軟體介殼蟲及2種碩介殼蟲科。其中鑑定6種粉介殼蟲科、綿粉介殼蟲屬 (*Phenacoccus* spp.) 之10種常見寄生蜂，以跳小蜂科為主，包括跳小蜂科的

Anagyrus californicus, *Anagyrus diversicornis*, *Anagyrus dactylopii*, *Aagyrus lopezi*, *Anagyrus kamali*, *Leptomastix dactylopii*, *Anagyrus longipennis*, *Aenasius bambawalei*, *Encyrtus aurantii*及釉小蜂科的*Allotropa phenacocca*。所有標本皆存放於本所昆蟲標本館，以供相關研究人員或農友運用生物防治時之參考。

九 強化傳播蔬果病毒之媒介害蟲綜合管理技術之研發與應用

林鳳琪

針對傳播花胡瓜病毒之銀葉粉蝨及南黃薊馬，研發測試改進現有智慧監測技術以提高監測與決策效能外，並探討溫度對南黃薊馬發育之影響，作為擬訂花胡瓜綜合管理之參考。結果顯示，自動監測器在辨識計算粉蝨數量準確率因蟲數增加而降低，誘得蟲數在平均每一黏板低於100隻，準確率約50%-90%。以梯溫生長箱在12、20、24、28及32℃定溫下，以花胡瓜葉片飼育南黃薊馬觀察生活史，其中12℃無法完成發育，已完成24及28℃定溫南黃薊馬生活史觀察。於定溫28℃時，南黃薊馬各蟲期平均發育所需時間分別為卵期3.9日，幼蟲期3.8日，蛹期3.4日，卵發育至成蟲平均所需時間11.1日，雌成蟲壽命為19.1日，平均每雌產卵68.7粒。於定溫 24℃時，南黃薊馬各蟲期平均發育所需時間分別為卵期5.0日，幼蟲期4.9日，蛹期為4.0日，卵發育至成蟲平均所需時間14.0日。20℃時，卵期6.6天，1齡2.3日，2齡6.6日，前蛹2.4日，蛹4.1日，由卵發育至成蟲所需時間約21.7日。

十 氣候變遷下重要病蟲害 (荔枝細蛾、荔枝椿象、秋行軍蟲與稻熱病) 發生分布預測與其調適策略

李啟陽、黃毓斌

本研究完成具時間尺度之臺灣荔枝害蟲(蟎)名錄製作，總計包括84種害蟲及4種害蟎。110年利用物種分布軟體，探討2種國內荔枝龍眼上害蟲 (1) 荔枝椿象 (*Tessaratoma papillosa*)、(2) 荔枝細蛾 (*Conopomorpha sinensis*) 及 (3) 新入侵玉米害蟲-秋行軍蟲 (*Spodoptera frugiperda*)，模擬因氣候變遷害蟲在臺灣分布情形。依地理分布圖，以秋行軍蟲為例，透過MaxEnt軟體模擬顯示，臺灣西半部雲嘉南地區將是秋行軍蟲的分布熱點，以CLIMEX分布模擬，若全球溫度上升1.5℃的氣候情境下，顯示桃園、宜蘭及花蓮將成為秋行軍蟲發生之高風險區，惟對於氣候變遷所導致分布上之差異，影響不明顯。以調適策略來看，建議此3種害蟲管理方面，應強化害蟲監測及抗藥性策略上即時掌控，藉由即時監測，配合友善資材之開發，是未來研究發展方向。另在病害方面，臺灣稻熱病菌的生長與產孢生理性狀受溫度與菌群的交感效應影響極為顯著，偏高溫環境 (32℃) 有利於LT5菌群發展，偏低溫環境

(24℃) 有利於LT1菌群發展，而優勢產孢能力與高病原性則提高LT4菌群在24-32℃環境下的競爭力。在未來氣候暖化情況下，臺灣稻熱病菌可能演化成具適應高溫的特性。

十一 荔枝集團產區安全用藥策略研究

黃毓斌

於臺中太平地區外銷荔枝供果園進行荔枝細蛾之藥劑篩選，每兩株為一處理組，重複4次，即2株×4處理×4重複=32株，共有兩個試驗荔枝園。施藥方式為落花後10-20日每隔7-10天施藥1次，連續施藥6次，以動力噴霧車均勻噴施整株荔枝。選用百利普芬11%乳劑、賜諾特11.7%水懸劑及第滅寧2.4%水懸劑進行試驗。藥效調查則於第3次至第6次施藥前1天，及最後1次施藥後6天採樣，每處理每重複隨機採樣50粒果實，檢視不同果實發育期之鮮果受害率。結果顯示，施用賜諾特處理的鮮果受害率由3.5%降至0%，效果較為明顯，其次為第滅寧及百利普芬，分別為3%降至1%及2.5%降至1.5%，而未噴藥的對照組之鮮果受害率則由2.5%增加至7.5%。施用百利普芬、賜諾特、第滅寧後及無施用農藥對照組之落果率分別為2.3%、13.6%、10.5%及9.5%，得知此3藥劑對荔枝之落果率並無太大影響，且目視觀察並無明顯藥害，並不影響荔枝之生長。

十二 病蟲害整合防治

(一) 設施蔬果病蟲害整合管理策略之應用-甜瓜

許北辰

針對甜瓜的重要病蟲害問題，研擬可行的無化學合成農藥管理策略。110年進行篩選12種可用於防除甜瓜上常見病蟲害之非化學農藥資材，包括乳化葵花油200倍、亞磷酸氫氧化鉀合劑500倍、石灰硫磺合劑S500倍、4-4式波爾多液、碳酸氫鉀500倍、肉桂醛製劑 (黑修羅1,000倍、炭無蹤1,000倍)、植物油混方EC200倍、48.1%蘇力菌WG1,000倍、苦楝油EC200倍、98%窄域油EC400倍等，對甜瓜之新葉、花及幼果皆無造成藥害。另執行田間蟲害調查與防治試驗，發現棉蚜立足後，每隔3日以植物油混方200倍水稀釋液噴布1次，第4、7、14及21日之防治率分別為18.5% ± 8.7%、79.0% ± 1.7%、90.4% ± 1.5%以及89.6% ± 1.1%。建議農友可以植物油混方防治田間甜瓜植株上之棉蚜。110年試驗結果，證實採用健康之種苗，並執行徹底清園以及病蟲害監測，當發現病蟲害時，即時使用環境友善植物保護資材，確實的對病蟲害進行處理，可達到與化學農藥相同的防治效果。因此使用環境友善資材，可達到農藥減量，與生產安全農產品的目標。

(二) 重要茄科作物及苦瓜病蟲害綜合防治技術

曹麗玉、湯佳蓉、賴信順

110年進行茄科主要病毒種類調查、苦瓜萎凋病資材篩選與小黃薊馬防治藥劑篩選。調查高雄及屏東地區番茄病毒病害發生種類，以ELISA或PCR檢測，測得辣椒葉脈斑駁病毒 (ChiVMV)、胡瓜嵌紋病毒 (CMV)、椒類微斑病毒 (PMMoV)、馬鈴薯病毒Y (PVY)、番茄捲葉病毒 (ToLCV)、番茄嵌紋病毒 (ToMV)等6種病毒；當粉蝨獲毒或接種溫度為25℃時，ToLCV傳播率分別為80%及90%，當二者溫度皆為30℃時，傳播率達100%，且獲毒時間越長，ToLCV傳播率越高 (60 min達100%)。另測試市售土壤添加物對苦瓜萎凋病的影響，初步篩選15種土壤添加物如芝麻粉、魚粉、海藻粉、蝦蟹殼粉、粗糠、米糠、羽毛粉、豆粉、棕灰粉、肉骨粉、清骨粉、酒粕、矽藻土、菸砂及海鳥磷鈣等15種資材，分別以12.5%或25%的比例與苦瓜萎凋病人工病土混拌，處理2週後，移植苦瓜苗並定期觀察苦瓜萎凋病罹病率，結果發現豆粉、棕灰粉及海鳥磷鈣等3種資材分別降低苦瓜萎凋病罹病率至37.5%、31.25%及50%。室內篩選10種農藥，顯示佈飛松、達特南、益達胺、亞滅培、賜諾特與克凡派對苦瓜‘月華’小黃薊馬的致死率達95%以上。

(三) 棗及番石榴病蟲害整合性防治技術

郝秀花、蔡舜隍、賴信順

110年調查棗害蟲種類、評估非化學農藥防治資材防治番石榴果實病害的效果及藥劑篩選。不同棗品種的害蟲種類相同，有盲椿象、臺灣黃毒蛾、小白紋毒蛾、斜紋夜盜蛾、花薊馬、小黃薊馬、柑橘粉介殼蟲、柑橘葉蟎、星天牛及東方果實蠅等10種，其中以椿象類及薊馬類的田間族群密度較高，發生高峰分別為11月及4月，篩選5種薊馬防治藥劑 (9.6%益達胺、10%克凡派、20%達特南、20%亞滅培及2.8%第滅寧)，第1次噴藥後，防治率皆可達78%；連續噴施2次，防治率可達99%。以非化學農藥防治資材 (含二氧化矽之甲殼素、柑橘精油、碳酸氫鉀、天然矽片及中和亞磷酸) 及市售微生物資材 (4種芽孢桿菌類及1種鏈黴菌發酵物) 進行番石榴果實病害及黑星病防治，結果顯示，中和亞磷酸處理在採收後第9天可有效降低果實病害及黑星病罹病度分別至7.5%及3.0%；而代號芽孢桿菌4號在採後第0天的果實罹病度分別為12.5% ± 2.5%及8.75% ± 3.75%；另外評估9種殺蟲劑對番石榴上粉介殼蟲的防治效果，除賽速洛寧外，核准於防治粉蝨類的納乃得於處理後48 h對粉介殼蟲的累積死亡率可達90%以上。